

# SYSTEM FOR AUTOMATICALLY GENERATING NETWORK MAP USING BGP ROUTING INFORMATION

Pub. No.: 09-181722 [JP 9181722 A ]

**Published:** July 11, 1997 (19970711)

**Inventor:** GUREN MANSUFUIIRUDO, KIMURA YUKIO

**Applicant:** KODO TSUSHIN SYST KENKYUSHO KK [000000]

(A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application No.: 07-338819 [JP 95338819]**

Filed: December 26, 1995 (19951226)

**International Class:** [ 6 ] H04L-012/24; H04L-012/26; H04L-012/28

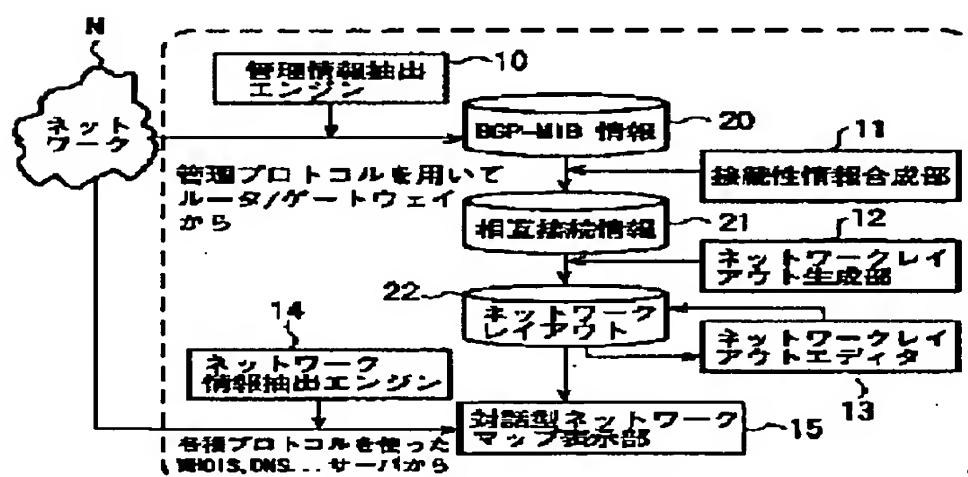
**JAPIO Class: 44.3 (COMMUNICATION -- Telegraphy); 44.2**

(COMMUNICATION -- Transmission Systems): 44.4 (COMMUNICATION -- Telephone)

## ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To display the form of map in optimum arrangement by collecting the map information of network automatically without depending on human labor and automatically analyzing mutual connecting conditions out of that information.

**SOLUTION:** Managing information is collected from one BGP router to be a starting point on a network N while using an SNMP protocol, and BGP-MLB information 20 is extracted while using a managing information extraction engine 10. At a connectional information synthesizing part 11, several autonomous systems (ASS) in the relation of routing are found out of the extracted information 20, and that connecting relation is analyzed and stored as mutual connection information 21. At a network layout generating part 12, AS having the highest number of connected AS are selected so that this information 21 of AS can be displayed on the network map so as to be easily watched, boxes are prepared as many as these ASSs, and the AS connected with that AS as a center are arranged on a concentric circle. Thus, the AS can be arranged on the network map in the optimum form.



Derwent Abstract

WPI Acc No: 1997-409141/199738

XRPX Acc No: N97-340558

Network map automatic generation method using BGP routing information - involves arranging map information in interactive mode network by which optimum layout is performed for interconnecting information received from BGP-MIB information

Patent Assignee: KODO TSUSHIN SYSTEM KENKYUSHO KK (KODO-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9181722	A	19970711	JP 95338819	A	19951226	199738 B

Priority Applications (No Type Date): JP 95338819 A 19951226

Patent Details:

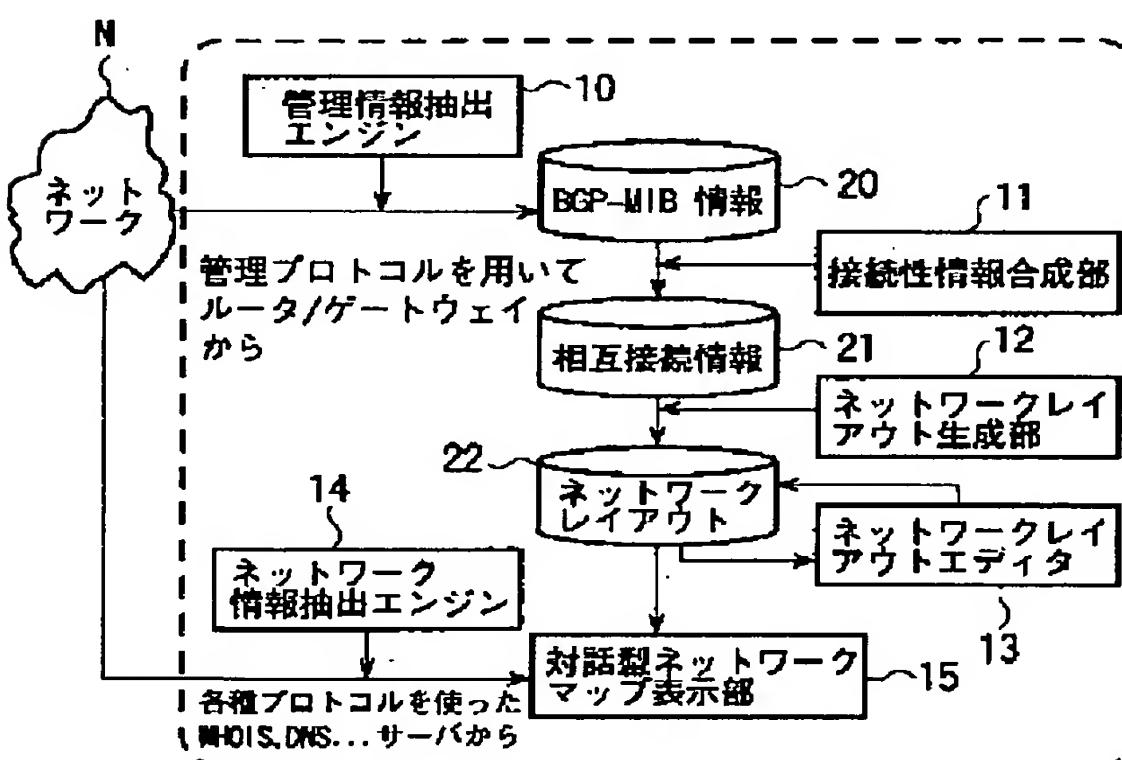
Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9181722	A	7		

Abstract (Basic): JP 9181722 A

The method involves controlling a network management process for collecting an administrative information from a network using a SNMP protocol. An extract of the BGP-MIB information (20) is performed from the administrative information using an extraction device (10). An interconnecting information (21) is generated from the BGP-MIB information using a connectivity information synthesizer (11). A network layout (22) using the interconnection information is formed by a network layout formation device (12). A network layout editor (13) is used to change the network layout into a graphics. The map information is arranged by an interactive mode network display device (15) by which an optimum layout is performed.

ADVANTAGE - Enables to collect map information, automatically. Analyses interconnecting information, automatically. Enables to enquire further information relating to network.

Dwg.1/5



Title Terms: NETWORK; MAP; AUTOMATIC; GENERATE; METHOD; ROUTE; INFORMATION; ARRANGE; MAP; INFORMATION; INTERACT; MODE; NETWORK; OPTIMUM; LAYOUT; PERFORMANCE; INTERCONNECT; INFORMATION; RECEIVE; INFORMATION

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04L-012/24

International Patent Class (Additional): H04L-012/26; H04L-012/28

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W01-A06E1; W01-A06F; W01-A06G3

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-181722

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 L 12/24  
12/26  
12/28

識別記号

府内整理番号  
9466-5K

F I

H 04 L 11/08  
11/00

技術表示箇所

310D

審査請求 有 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-338819

(22)出願日 平成7年(1995)12月26日

(71)出願人 592041281

株式会社高度通信システム研究所  
宮城県仙台市青葉区一番町2丁目4番1号

(72)発明者 グレン・マンスフィールド

宮城県仙台市青葉区西勝山23-6

(72)発明者 木村 行男

宮城県仙台市太白区泉崎2-26-24

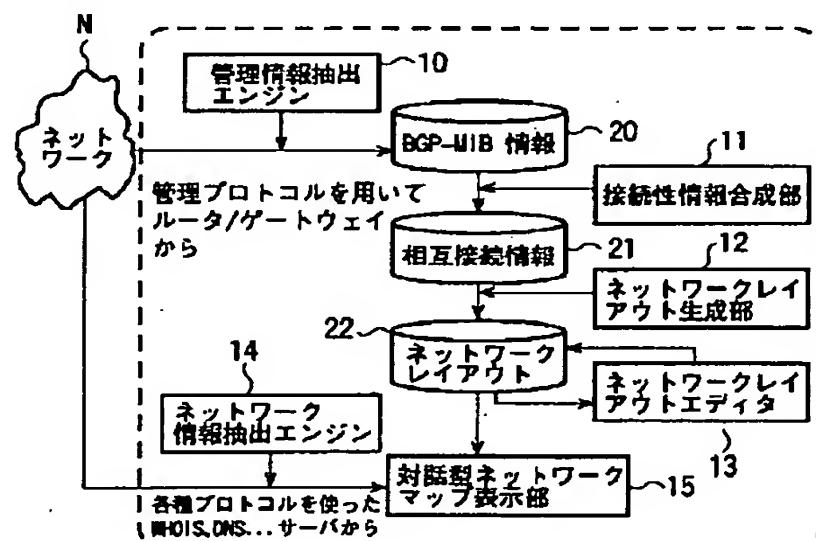
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 BGPルーティング情報を用いたネットワークマップの自動生成方式

### (57)【要約】

【課題】本発明の課題は、ネットワークからの構成に関する情報として、ネットワーク上のパケットを適切に目的ノードに届けるためのルータの持つルーティングのための情報を用いてネットワークマップを自動的に生成するネットワークマップ自動生成方式を提供することにある。

【解決手段】本発明は、BGPルータよりSNMPプロトコルを使ってBGP-MIB情報20を抽出する管理情報抽出エンジン10と、BGP-MIB情報20から相互接続情報21を生成する接続性情報合成部11と、相互接続情報21を利用してネットワークレイアウト22を生成するネットワークレイアウト生成部12と、ネットワークレイアウト22をグラフィカルに修正できるネットワークレイアウトエディタ13と、末端ユーザがネットワーク情報を問い合わせができる対話型ネットワークマップ表示部15とを設けた。



供する。しかしながら、各種ネットワーク要素の接続関係についての情報を適切な方法で提供するサービスは存在していない。

【0008】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、ネットワークからの構成に関する情報として、ネットワーク上のパケットを適切に目的ノードに届けるためのルータの持つルーティングのための情報を用いてネットワークマップを自動的に生成するネットワークマップ自動生成方式を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のネットワークマップ自動生成方式は、ネットワークを管理するために存在し、その中に管理情報をネットワークからSNMPプロトコルを使って収集する機能を有する部分を有するネットワーク管理装置システムにおいて、ネットワークルータより管理プロトコルのSNMPプロトコルを使って収集してきた管理情報をBGP-MIB情報を抽出する手段と、BGP-MIB情報をネットワーク要素の相互接続情報を生成する手段と、相互接続情報をを利用してネットワーク要素を最適な形で表示スクリーン上に配置するための手段と、レイアウトをグラフィカルに修正できる手段と、末端ユーザが表示されたマップを見ながらマップ中に存在するネットワーク情報を対話的に問い合わせる手段と、を設けておき、ネットワーク内に存在し、起点となる1つのBGPルータからSNMPプロトコルを用いて管理情報を収集し、さらにBGP-MIB情報を抽出し、抽出したBGP-MIB情報からルーティング関係にある幾つかのAS(自律システム)を見つけだしその接続関係を解析し、相互接続情報として記憶しておく、このASの相互接続情報をネットワークマップ上に見やすい形で表示できるように、接続されたASの数がもっとも多いASを選び出し、その数分のボックスを作りそのASを中心として接続されたASを同心円上に配置する処理により最適にマップ上にASを配置し、この最適レイアウトされたマップ情報はグラフィカルに修正を可能にし、またこの情報は対話型ネットワークマップ表示により問い合わせることを可能にすることを特徴とするものである。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態例を詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態例を示すブロック図、図2は本発明の対象となるネットワークの一例を示す概念図、図3は本発明の一実施形態例に係るBGP-MIB情報から相互接続情報およびパス情報を生成する手順を説明するための概念図である。

【0011】図1に示すように、ネットワークマップ自動生成方式は、管理情報抽出エンジン10、接続性情報合成部11、ネットワークレイアウト生成部12、ネットワークレイアウトエディタ13、ネットワーク情報抽出エンジン14、及び対話型ネットワークマップ表示部

15から構成される。図中、20はBGP-MIB情報、21は合成された相互接続情報、22はネットワークレイアウト(情報)、Nはネットワークである。

【0012】即ち、TCP/IPプロトコルを用いたネットワークNがBGPルータによって相互接続されたインターネットの中にも存在し、SNMPプロトコルを使って管理情報を収集し、管理を行うネットワーク管理装置システムにおいて、BGPルータより管理プロトコルのSNMPプロトコルを使って収集してきた管理情報からBGP-MIB情報20を抽出する管理情報抽出エンジン10と、BGP-MIB情報20からネットワーク要素の相互接続情報21を生成する接続性情報合成部11と、接続性情報合成部11で生成された相互接続情報21を利用してネットワーク要素を最適な形で表示スクリーン上に配置するための機能を持つネットワークレイアウト(情報)22を生成するネットワークレイアウト生成部12と、ネットワークレイアウト生成部12によって生成されたネットワークレイアウト(情報)22をグラフィカルに修正できるネットワークレイアウトエディタ13と、末端ユーザが表示されたネットワークマップを見ながらネットワークマップ中に存在するネットワーク情報を問い合わせることができる対話型ネットワークマップ表示部15とを設けた。

【0013】ネットワーク管理装置システムでは、ネットワークNにある起点となる1つのBGPルータからSNMPプロトコルを用いて管理情報を収集し、管理情報抽出エンジン10を用いてBGP-MIB情報20を抽出する。接続性情報合成部11では、管理情報抽出エンジン10から抽出したBGP-MIB情報20からルーティング関係にある幾つかのAS(自律システム)を見つけだしその接続関係を解析し、相互接続情報21として記憶しておく。ネットワークレイアウト生成部12では、このASの相互接続情報21をネットワークマップ上に見やすい形で表示できるように、接続されたASの数がもっとも多いASを選び出し、その数分のボックスを作りそのASを中心として接続されたASを同心円上に配置することにより最適にネットワークマップ上にASを配置する。最適レイアウトされたネットワークマップ情報は、ネットワークレイアウトエディタ13によりグラフィカルに修正可能である。またこのネットワークマップ情報は対話型ネットワークマップ表示部15で問い合わせることができる。なお問い合わせ情報としての他のネットワーク情報を利用するため、ネットワーク情報抽出エンジン14を用いる。

【0014】このようにして、ネットワークマップ情報を自動的に収集し、見やすい形で末端ユーザに提供できるようになる。次に、ネットワークマップ自動生成方式の各機能的構成要素の役割について具体的に説明する。

【0015】管理情報収集エンジン10は、ネットワークN内のルータをSNMPプロトコルによってアクセス

る。この情報は接続性情報合成部11の生成物である。  
【0027】ネットワークレイアウト情報への2番目の追加である他ネットワーク関連情報24は、各種ネットワーク要素上の情報収集のレパートリーの1つである。レパートリーは、実際ネットワークそれ自身である。ネットワーク情報抽出エンジン14は、必要な時この情報を取ってくるために、標準プロトコルすなわちWHOISやDNSなどを使ってネットワークをスキャンする。またローカルなキャッシング技術により、性能を改善することができる。

【0028】相互接続情報21の生成手順は、図3に示す通りである。接続性情報合成部11はまた、BGP-MIB情報20から他のネットワーク関連情報23も生成する。この情報23は、相互接続情報21の追加である。これは他のルーティング関連ネットワーク情報を構成する。

【0029】次に、接続性情報合成部での相互接続情報の生成のさらに具体的な手順の説明を、図5(a), (b)を用いて行う。BGP-MIB情報には、BGPプロトコル通信を行う全てのノードで受信された宛先ネットワークへのパスについての情報から構成されるbgpRcvdPathAttrTableという名前のテーブルが含まれている。このテーブル内の各行には、bgpPathAttrDestNetworkとbgpPathAttrAsPathという名前のネットワーク管理情報が存在する。前者は、ネットワークアドレスを、後者はそのネットワークに到達するために途中通過しなければならないAS群である。

【0030】図5の説明に入る前に、若干の説明を行う。ROOTAsは、BGP-MIB情報を提供してくれるBGPルータが属しているASである。管理情報抽出エンジンは、BGP-MIB情報の中身をアクセシしてbgpRcvdPathAttrTableを抽出する。bgpRcvdPathAttrTableの各行からbgpPathAttrAsPathが抽出され、RecdAsPathsが組み立てられる。RecdAsPathsの構造は図3に示す。

【0031】図5(a)の手順の出力は、AsMapTableである。AsMapTableは、図5(b)に示すようにAsMapElementsの集合である。AsMapElementsは、AS番号とコネクションからなる。コネクションとは、このASの親AS群すなわちこのASが接続されている上流のAS群である。

【0032】以下に図5(a)の手順を説明する。  
手順1. もしRecdAsPathsがそれ以上なかったら、手順を止める。

手順2. もしRecdAsPathsがまだあったら、RecdAsPathsからAsPathを取り出す。この取り出したAsPathを「taken-AsPath」とする。RootAsは親ASとする。

【0033】手順3. 「taken-AsPath」の中にもうASが存在しないなら、手順1にもどる。

手順4. 「taken-AsPath」からASを取り出す。この取り出したASを「taken-As」とする。

【0034】手順5. もしこの「taken-As」に対する「AsMapElement」が存在するなら(すなわち、「AsMapElement」の中のAS番号がこの「taken-As」のAS番号と同一であるなら)、手順7に進む。

【0035】手順6. 「taken-As」に対する「AsMapElement」を作りコネクションはヌルにする。そして手順8に進む。

手順7. もし親ASに対するコネクションがすでに「AsMapElement」にあるなら、手順10へ進む。

【0036】手順8. 親ASを「AsMapElement」中の対応するtaken-Asのコネクションに加える。

手順9. 「AsMapElement」をAsMapElementの集合に加える。

【0037】手順10. 「taken-As」を親ASにする。そして手順3に進む。

このようにして、作成したAsMapTableによりAS間の接続を表すマップを作る。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワークのマップ情報を人手に頼らずに、自動的に収集し、その中から自動的に相互接続状況を解析し、最適な配置によるマップの形で表示することができる。また表示されたマップは、ユーザによって配置の修正也可能になる。さらにネットワークに関する他の情報もマップ上に問い合わせることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例を示すブロック図である。

【図2】本発明の対象となるネットワークの一例を示す概念図である。

【図3】本発明の一実施形態例に係るBGP-MIB情報から相互接続情報およびパス情報を生成する手順を説明するための概念図である。

【図4】本発明の一実施形態例に係るネットワーク管理装置内のネットワークマップ自動生成機能の生成手順をデータの流れを中心として説明するための図である。

【図5】本発明の一実施形態例に係るネットワークマップ自動生成機能の中の接続性情報合成部での相互接続情報の生成手順を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

1…ネットワーク管理装置、10…管理情報抽出エンジン、11…接続性情報合成部、12…ネットワークレイアウト生成部、13…ネットワークレイアウトエディタ、14…ネットワーク情報抽出エンジン、15…対話型ネットワークマップ表示部、20…BGP-MIB情報、21…相互接続情報、22…ネットワークレイアウト(情報)、23、24…他ネットワーク関連情報。

【図5】

